

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	3
<b>Введение</b> .....	6
<b>1. Задачи, классификация и структура средств автоматизированного радиомониторинга</b> .....	10
1.1. Задачи средств радиомониторинга .....	10
1.2. Классификация средств радиомониторинга .....	11
1.3. Принципы построения аппаратуры радиомониторинга .....	15
1.4. Требования к техническим характеристикам средств радиомониторинга .....	17
1.5. Характеристики семейств средств радиомониторинга .....	21
1.6. Заключительные замечания .....	26
<b>2. Радиоприемные устройства для задач радиомониторинга</b> .....	28
2.1. Назначение, структурная схема и области применения .....	28
2.2. Приемник прямого усиления .....	29
2.3. Супергетеродинный приемник .....	30
2.4. Основные характеристики радиоприемных устройств .....	33
2.5. Особенности цифровых радиоприемных устройств .....	62
2.6. Развитие радиоприемных устройств компании ИРКОС .....	65
2.7. Цифровое радиоприемное устройство АРК-ЦТ1 .....	70
2.8. Цифровой панорамный измерительный приемник АРК-Д1ТР .....	77
2.9. Цифровое радиоприемное устройство АРК-ЦТ3 .....	78
2.10. Цифровое радиоприемное устройство АРК-ПР5 «Аргамак» .....	82
2.11. Выносной дистанционно управляемый конвертер АРК-КНВ4 .....	92
2.12. Панорамные измерительные приемники семейства «Аргамак» .....	94
2.13. Погрешности измерений основных параметров сигналов измерительными приемниками семейства «Аргамак» .....	98
2.14. Дальнейшее развитие цифровых радиоприемных устройств семейства «Аргамак» .....	102
2.15. Заключительные замечания .....	110
<b>3. Одноканальное и двухканальное обнаружение радиосигналов</b> .....	112

3.1. Общая характеристика задачи . . . . .	112
3.2. Одноканальное обнаружение сигналов . . . . .	114
3.3. Характеристики одноканального обнаружения узкополосного радиосигнала . . . . .	123
3.4. Одноканальное обнаружение радиосигналов с ППРЧ . . . . .	125
3.5. Двухканальное обнаружение узкополосных радиосигналов . . . . .	133
3.6. Сравнение одноканальной и двухканальной обработки . . . . .	135
3.7. Заключительные замечания . . . . .	136
<b>4. Многоканальные цифровые радиоприемные устройства . . . . .</b>	<b>138</b>
4.1. Многоканальные панорамные радиоприемные устройства . . . . .	138
4.2. Двухканальные комплексы АРК-Д11, АРК-Д11-плюс . . . . .	140
4.3. Многоканальный комплекс АРК-РД8М . . . . .	142
4.4. Пакет специального математического обеспечения СМО-РД4 . . . . .	145
4.5. Заключительные замечания . . . . .	147
<b>5. Виды модуляции и сигналов в современных РЭС . . . . .</b>	<b>149</b>
5.1. Административное деление спектра частот . . . . .	149
5.2. Модуляция в системах радиовещания и связи . . . . .	152
5.3. Сигналы современных радиоэлектронных средств . . . . .	168
5.4. Структура GSM сигнала . . . . .	195
5.5. Структура CDMA сигнала . . . . .	197
5.6. Структуры DVB-T и DVB-H сигналов . . . . .	200
5.7. Сигналы транковой системы радиосвязи TETRA . . . . .	208
5.8. Сигналы беспроводной телефонии DECT . . . . .	210
5.9. Заключительные замечания . . . . .	212
<b>6. Измерение напряженности поля и параметров радиосигналов и помех . . . . .</b>	<b>213</b>
6.1. Нормативные требования к допустимым погрешностям измерений . . . . .	213
6.2. Измерение центральной частоты радиоизлучения . . . . .	217
6.3. Определение вида модуляции, измерение ее параметров . . . . .	224
6.4. Измерение уровня сигнала, напряженности поля и плотности потока мощности . . . . .	229
6.5. Измерение интенсивности радиопомех . . . . .	247
6.6. Измерение занятости радиочастотного спектра . . . . .	261
6.7. Программа СМО-СТА для автоматизированного анализа радиосигналов . . . . .	276
6.8. Автоматический технический анализ радиосигналов . . . . .	289
6.9. Автоматический анализ сигналов в программе СМО-РД2 . . . . .	302
6.10. Анализатор параметров базовых станций стандарта GSM . . . . .	305

6.11. Анализатор параметров базовых станций стандарта CDMA...	315
6.12. Анализатор параметров сигналов цифрового телевидения....	324
6.13. Анализатор параметров сигналов базовых станций TETRA...	341
6.14. Анализатор сигналов беспроводной телефонии DECT.....	343
6.15. Заключительные замечания.....	345
<b>7. Пеленгование источников радиоизлучения.....</b>	<b>347</b>
7.1. История техники пеленгования.....	348
7.2. Структурная схема и характеристики радиопеленгаторов.....	351
7.3. Основные технические характеристики радиопеленгаторов...	352
7.4. Классификация методов пеленгования.....	359
7.5. Системы на основе вращающейся направленной антенны.....	361
7.6. Ручной радиопеленгатор АРК-РПЗ.....	364
7.7. Ручной радиопеленгатор АРК-РП4.....	368
7.8. Ручной радиопеленгатор АРК-РПЗМ.....	369
7.9. Автоматический радиокомпас.....	372
7.10. Автоматический радиопеленгатор с малой антенной базой...	373
7.11. Доплеровский и квазидоплеровский пеленгаторы.....	378
7.12. Фазовый и корреляционный интерферометры.....	380
7.13. Корреляционный интерферометр.....	384
7.14. Алгоритм корреляционно-интерферометрического измерителя	387
7.15. Одноканальный корреляционный интерферометрический измеритель.....	394
7.16. Разворачиваемый корреляционный интерферометр «Артикул-М4».....	399
7.17. Мобильный пеленгатор «Артикул-М1».....	403
7.18. Портативный складной пеленгатор «Артикул-П».....	405
7.19. Портативный складной пеленгатор «Артикул-П11».....	407
7.20. Унифицированные автоматические радиопеленгаторы семейства «Артикул».....	409
7.21. Унифицированные радиопеленгаторы «Артикул-плюс».....	415
7.22. Коррекция ошибок пеленгования в мобильных комплексах...	416
7.23. Заключительные замечания.....	422
<b>8. Системы радиомониторинга и определения местоположения источников радиоизлучения.....</b>	<b>423</b>
8.1. Автоматизированная система радиомониторинга.....	424
8.2. Требования к системе радиомониторинга и определения местоположения ИРИ.....	426
8.3. Структура системы радиомониторинга и определения местоположения ИРИ.....	428

8.4. Организация управления в системе .....	431
8.5. Стационарная станция «Арча» .....	438
8.6. Мобильная станция «Аргумент» .....	441
8.7. Портативная станция «Арена» .....	447
8.8. Технические характеристики станций системы АРК-ПОМ ....	449
8.9. Перспективная национальная система радиомониторинга ....	450
8.10. Специальное программное обеспечение АРК-ПОМ и режимы работы станций .....	459
8.11. Навигационные системы для станций радиомониторинга .....	477
8.12. Заключительные замечания .....	491
<b>9. Локализация источников радиоизлучения мобильной станции и измерение напряженности поля .....</b>	<b>494</b>
9.1. Пеленгование в городских условиях .....	494
9.2. Методы локализации источников радиоизлучения мобильной станцией .....	496
9.3. Методы автоматического вычисления координат источников в движении .....	498
9.4. Натурное сравнение методов локализации источников .....	507
9.5. Заключительные замечания .....	511
<b>10. Применения средств радиомониторинга в системах различного назначения .....</b>	<b>513</b>
10.1. Система радиомониторинга для радиочастотной службы ....	513
10.2. Контроль параметров поездной радиосвязи .....	521
10.3. Измерение напряженности электромагнитного поля в экологических исследованиях .....	532
10.4. Заключительные замечания .....	540
<b>11. Обнаружение и локализация технических каналов утечки информации .....</b>	<b>542</b>
11.1. Основные этапы поиска электромагнитных каналов утечки информации .....	543
11.2. Обнаружение радиосигналов, излучаемых в контролируемом помещении .....	545
11.3. Идентификация и локализация радиомикрофонов .....	551
11.4. Системы дистанционного радиомониторинга удаленных помещений .....	553
11.5. Программное обеспечение систем дистанционного радиомониторинга .....	563
11.6. Выявление источников ТКУИ мобильной станцией .....	569
11.7. Заключительные замечания .....	579
<b>12. Контроль защищенности информации от утечки по каналу ПЭМИН .....</b>	<b>580</b>

12.1. Методы выявления информативных составляющих ПЭМИ . . .	580
12.2. Двухэтапный алгоритм выявления информативных составляющих ПЭМИ . . . . .	581
12.3. Вероятностные характеристики периодограммных отсчетов . . .	582
12.4. Алгоритм ТОС . . . . .	583
12.5. Виды специальных исследований и показатель защищенности информации . . . . .	586
12.6. Аппаратные средства оценки информационной защищенности	590
12.7. Программные средства оценки информационной защищенности . . . . .	592
12.8. Особенности проведения аттестационных испытаний . . . . .	598
12.9. Заключительные замечания . . . . .	615
<b>Заключение</b> . . . . .	617
<b>Литература</b> . . . . .	619

*Адрес издательства в Интернет [www.techbook.ru](http://www.techbook.ru)*

*Научное издание*

**Рембовский** Анатолий Маркович  
**Ашихмин** Александр Владимирович  
**Козьмин** Владимир Алексеевич

**Радиомониторинг: задачи, методы, средства**  
4-е издание, исправленное

Редактор Ю.Н. Чернышов  
Верстка Ю.Н. Чернышов  
Корректор С.П. Сергеева  
Обложка художника В.Г. Ситникова